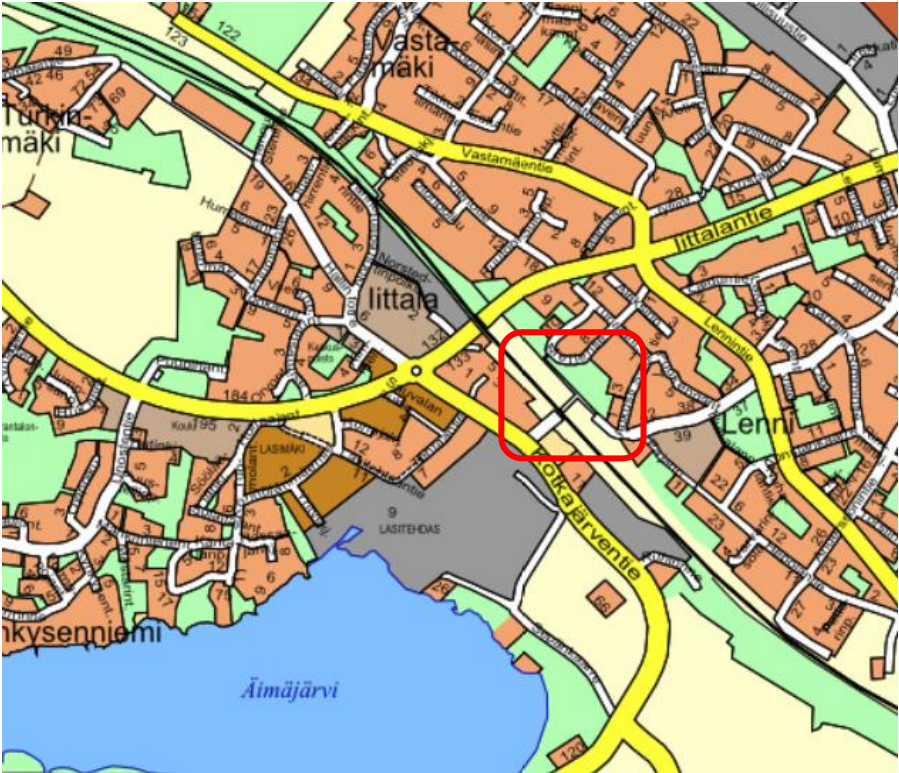


TILAAJA:	Suomen Kattomestarit Oy Matti Hanhivaara matti.hanhivaara@kattomestarit.fi
TEKIJÄT:	Santtu Huusko RI (amk) 020 7118 699 santtu.huusko@sitowise.com Miikka Valtonen DI, FISE PV akustiikka, FISE A tärinä 020 7118 692 miikka.valtonen@sitowise.com

Raideliikennemeluselvitys
Meijeritie 9, Iittala



Dokumentti luotu	26.3.2025	
MUUTOSLUETTELO		
Revisio	Päiväys	Muutokset
-	-	-

Tiivistelmä

Tässä lausunnossa on tutkittu, millaisin meluntorjuntatoimenpitein tontille suunniteltavat rakennukset voidaan toteuttaa. Kohteen meluntorjunnan tarpeen määrää raideliikenteen enimmäisäänitasot. Tontin suojaksi täytyy toteuttaa meluseinä.

Melun ohjearvot täyttyvät suunnitelluilla pihan oleskelualueilla, kun melumallinnuksen mukaisen meluaita on toteutettu ja rakennukset toteutetaan meluselvityksessä esitetyillä ko-roilla. Meluesteen sijainti on esitetty liitteissä 1...3. Meluesteen harjan tulee olla liitteissä esitetyssä korkeudessa +97,5...+98,0 metriä (korkeusjärjestelmä N2000) ja ulottua maa-han asti tiiviinä. Meluntorjunnassa on huomioitu lisäksi autokatos, jonka harjakorkeus tu-lee olla vähintään +98,5 metriä.

Junaradan puoleisten julkisivujen äänitasoerovaatimus on mallinnuksen mukaan 31...35 dB. Äänitasoerovaatimukset on esitetty luvussa 6.2.

Terassien meluntorjunnan toimenpiteet on esitetty luvussa 6.

Luvussa 6 esitetyillä toimenpiteillä luvussa 2.1 esitetyt melun ohjearvot täyttyvät suunni-telluilla pihan oleskelualueilla sekä parvekkeilla.



Sisällys

TIIVISTELMÄ.....	2
SISÄLLYS	3
1. TAUSTATIEDOT.....	4
1.1 Rakennuskohde.....	4
1.2 Selvityksen tarkoitus	4
2. VAATIMUKSET JA OHJEARVOT	4
2.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992	4
2.2 Asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017.....	4
3. LÄHTÖTIEDOT	4
3.1 Tieliikenne	5
3.2 Raideliikenne.....	5
3.3 Lentoliikenne.....	5
4. LASKENTAMENETELMÄ	6
4.1 Melumallinnus	6
4.2 Epävarmuudet.....	6
5. LASKENNAN TULOKSET	6
5.1 Yleistä	6
5.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla.....	7
5.3 Äänitasot asuntojen oleskelupihoilla	7
5.4 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla	7
6. ALUEEN MELUNTORJUNTATOIMENPITEET	8
6.1 Pihan oleskelualueen suojaus melulta	8
6.2 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys	8
6.3 Terassien suojaus melulta	9
7. EPÄVARMUUSTARKASTELU.....	9
LIITTEET	10



1. Taustatiedot

1.1 Rakennuskohde

Meijeritie 9
14500 Hämeenlinna / Iittala

1.2 Selvityksen tarkoitus

Suomen Kattomestarit Oy on tilannut meluselvityksen kohteeseen Meijeritie 9, Iittala. Kohteen suunniteltu tontti sisältää 7 erillistä asuinrivitaloa pysäköinti- ja väestönsuojatiloineen. Tämän selvityksen tarkoituksena on tutkia, millaisin melutorjuntatoimenpitein kortteliin suunniteltava rakennus voidaan toteuttaa.

2. Vaatimukset ja ohjearvot

2.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992

Rakennuksen ja oleskelualueiden melutorjunta on toteutettava niin, että valtioneuvoston päätöksessä nro 993/1992, esitetyt melutason ohjearvot täyttyvät. Päätöksen mukaan rakennuksen ulkopuolisen melulähteen aiheuttama melun keskiäänitaso $L_{A,eq}$ saa olla:

- Sisällä asuin-, majoitus- ja potilashuoneissa päivällä klo 7-22 enintään 35 dB ja yöllä klo 22-7 enintään 30 dB.
- Ulkona asumiseen käytettävillä alueilla päivällä klo 7-22 enintään 55 dB ja yöllä klo 22-7 enintään 50 dB. Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB.

Alue on tulkittu noudattavan vanhan alueen ohjearvoja.

2.2 Asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017

Vuoden 2018 alussa voimaan tulleessa Ympäristöministeriön asetuksessa ja sen muutoksessa (796/2017 ja muutos 360/2019) on annettu vaatimukset uuden rakennuksen melun- ja värinän torjunnalle. Ääniympäristöasetus ohjaa lähtökohtaisesti vain rakennuslupaprosessia eikä ota kantaa maankäytön suunnitteluun. Asetuksen vaatimukset on tässä tapauksessa kuitenkin hyvä huomioida jo kaavoituksessa. Rakennuksen, joka on melualueella ja jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä. Kyseisen asetuksen ohjeen mukaan rakennus sijaitsee melualueella, jos luvussa 2.1 esitetyt ulkomelun ohjearvot ylittyvät rakennuspaikalla.

Virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä kello 7–22 55 desibeliä ja viherhuoneet vastaavasti siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 45 desibeliä.

Asetuksen erillisessä ohjeessa edellytetään suunnittelussa kiinnitettävän huomiota myös esimerkiksi raide- ja lentoliikenteen hetkellisiin suuriin äänitasoihin. A-painotettu enimmäisäänitaso L_{Amax} rakennuksen asuinhuoneissa ei tulisi ylittää 45 desibeliä. Impulssimaiseen, kapeakaistaiseen tai pienitaajuiseen ulkomeluun tulisi kiinnittää erityistä huomiota suunnittelussa, erityisesti kun kyse on rakennuksen nukkumiseen tai lepoon käytettävistä tiloista.

3. Lähtötiedot

Lausunto perustuu seuraaviin lähtötietoihin:



- Asema- ja pohjapiirrokset 3.3.2025, ALARK Oy
- Maastotietokanta 28.1.2016, Maanmittauslaitoksen avoin data
- 2 m korkeusmalli 29.8.2015, Maanmittauslaitoksen avoin data
- Liikennetiedot 29.11.2017, Iittalan kaavarunko, raideliikennemeluselvitys

Lähtötietojen sisältö on eritelty tarkemmin seuraavissa luvuissa.

Lisäksi maastomallin pohjana on käytetty Sitowisen laatimaa Väyläviraston pääradan meluselvityksessä tuotettua 3D-maastomallia.

3.1 Tieliikenne

Tässä selvityksessä on selvitetty raideliikenteen vaikutusta tontille suunniteltaviin rakennuksiin. Kohteessa tieliikenteen vaikutus tontin keskiäänitasoihin on arvioitu olevan vähäistä, koska lähistöllä ei kulje isoja tieliikenneväyliä. Tieliikennemelua ei siten ole huomioitu tässä raideliikennemeluselvityksessä.

3.2 Raideliikenne

Kohteen ohi kulkee Päärata lähimmillään noin 50 m etäisyydellä. Jarrutuksista ja kiihdytyksistä rataosalla ei ollut tarkkaa tietoa, joten tätä ei melua mallinnettaessa ole voitu ottaa huomioon. Avoimen Fintrafficin digitraffic-datan mukaan raideosuudella on 160 km/h nopeusrajoitus, mutta junien keskinopeus korttelin kohdalla oli n. 120 km/h. Tämän vuoksi melumallinnuksena nopeutena käytettiin 120 km/h, joka kuvaa paremmin todellista melutapahtumaa.

Raideliikenteen lähtömelutasot on esitetty Ympäristöministeriön Ympäristöoppaassa 97 Sm5-junaa lukuun ottamatta. Sm5-junan lähtöarvoina on VTT:n vuonna 2010 mittauksissa määrittämiä lähtömelutasoja.

Raideliikenteen liikennemäärät ja lähtömelutasot ovat ennustevuonna suuremmat kuin nykytilanteessa. Melulaskennassa käytetyt liikennemäärätiedot on esitetty taulukossa 3. Ennusteen mukaan raideliikenteen liikennemäärät kasvavat rataosuudella.

Taulukko 3. Raideliikennemäärätiedot. Melumallinnuksessa käytettiin ennusteen tietoja.

	Juna- tyyppi	Päivä klo 7-22 [kpl]	Yö klo 22-7 [kpl]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Todelli- nen nopeus [km/h]	Keskimää- räinen pi- tuus [m]
Nykytilanne arkivuoro- kausi	Sm 1/2	1	-	100	100	335
	Sm4	15	3	160	120	54
	Pendolino	16	-	160	120	192
	IC2	32	8	160	120	190
	F-Taju	12	19	70	70	440
Ennustetilanne arkivuoro- kausi	Sm 1/2	-	-	-	-	-
	Sm4	20	4	160	120	54
	Pendolino	19	2	160	120	192
	IC2	44	11	160	120	190
	F-Taju	14	19	70	70	440

3.3 Lentoliikenne

Kohde ei sijaitse lentomelualueella.



4. Laskentamenetelmä

4.1 Melumallinnus

Liikenteen aiheuttamat äänitasot korttelialueella on mallinnettu melulaskentaohjelmistolla CadnaA 2025, käyttäen raideliikennemelun pohjoismaisia laskentamalleja.

CadnaA ohjelmisto laskee melukartat sille syötetyn kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Laskennassa otetaan huomioon mm. liikenneväylien liikennemäärät, ajonopeudet, maastonmuodot, rakennusten sijainnit ja korkeudet sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määriteltujen absorptio-ominaisuuksien perusteella. Laskentaparametrit on esitetty taulukossa 4.

Julkisivumelukartoissa on esitetty rakennuksien eri julkisivujen pystylinjoille kohdistuvat suurimmat keskiäänitasot ja raidemelumaksimissa suurimmat maksimiäänitasot.

Taulukko 4. Melumallissa käytetyt tärkeimmät laskentaparametrit.

Laskentasäde	1500 m
Heijastusten kertaluku	2
Laskentasäde heijastuksissa (lähde – vastaanotto)	1000 m
Heijastuspinnan laskentasäde (lähde/vastaanotto – heijastava pinta)	100 m
Teiden absorptio	0
Rakennusten absorptio	0,21
Meluesteiden absorptio	0,21
Laskentahilan koko	2 x 2 m ²
Laskentakorkeus maanpinnasta/lattiasta	2 m

4.2 Epävarmuudet

Tieliikennemelun pohjoismaisen laskentamallin tulokset vastaavat melumittausten vuosikeskiarvoja (Ympäristöministeriön ohje 6, 1993). Raideliikenteen pohjoismaisen laskentamallin tarkkuus on lähellä raidetta lähes aina ± 3 dB, kun molemmat raiteet ovat näkyvissä (Ympäristöministeriön ohje 97, 2002).

Mallien tarkkuus heikkenee, kun etäisyys melulähteestä kasvaa ja tuuliolosuhteet eroavat mallin oletusarvoista. Malli olettaa tuulen suunnan olevan aina lähteeltä vastaanottajalle, joten malli mallintaa aina melunleviämislle otollisinta tilannetta. Lisäksi mallinnuksen tarkkuuteen vaikuttaa lähtötietojen, kuten liikennetietojen ja maastomallin tarkkuus.

5. Laskennan tulokset

5.1 Yleistä

Tulevaisuuden melutilanne ratkaisee alueen meluntorjuntatarpeen, koska tulevaisuuden liikennemäärien ennustetaan kasvavan nykytilanteesta. Tästä syystä tässä lausunnossa esitetään vain ennustetilanteen melukartat.

Melumallinnuksen tulokset on esitetty liitteissä 1...3. Piha-alueiden melukartat on esitetty 2 m korkeudessa maanpinnasta. Julkisivumeluliitteissä on esitetty julkisivuun *kohdistuvat* suurimmat päiväajan melutasot 2 m korkeudessa lattiapinnasta kriittisimmässä kerroksessa. Parvekemeluliitteissä on esitetty parvekkeilla *vallitsevat* suurimmat päiväajan melutasot +2 m korkeudessa lattiapinnasta kriittisimmässä kerroksessa. Liitteet:

- Liite 1: Melukartta, raideliikenteenne, päivä- ja yöaikaan ennustetilanteessa



- Liite 2: Julkisivuille kohdistuvat raideliikenteestä johtuvat keskiäänitasot päiväaikaan/yöaikaan ennustetilanteessa
- Liite 3: Julkisivuille kohdistuvat raideliikenteestä johtuvat enimmäisäänitasot

5.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla

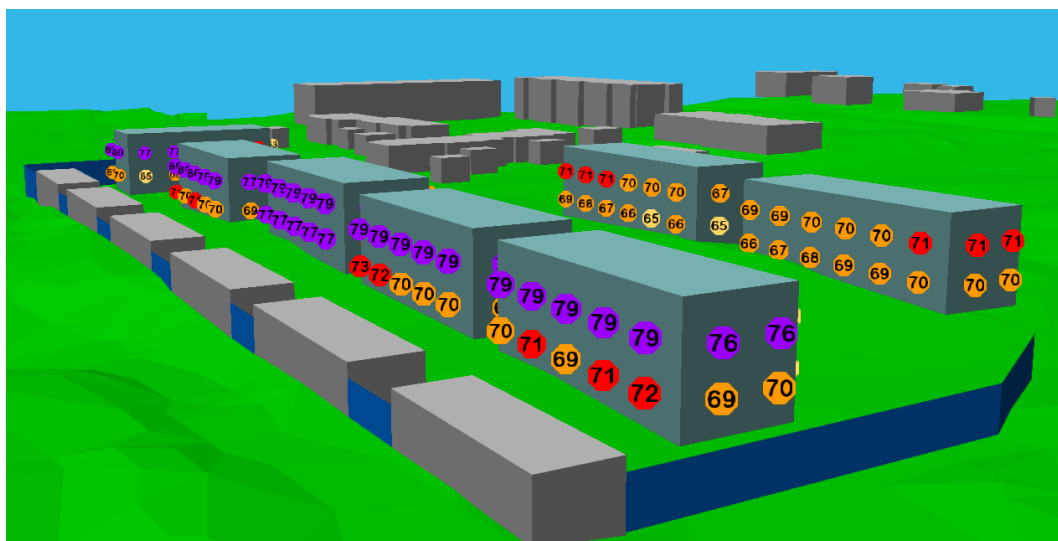
Melun yöohjearvo 50 dB täyttyy pihan yhteis- ja asuntopihoilla melumallinnuksen mukaan. Raideliikenteestä johtuva keskiäänitaso on päiväaikaan 1...2 dB korkeampi kuin yöllä. Oleskelualueiden yöajan äänitasovaatimus on 5 dB päiväajan vaatimusta pienempi, joten yöajan melutaso on tässä tapauksessa mitoittava. Tontin piha-alueiden keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa ennustetilanteessa päivä- ja yöaikaan 2 m korkeudella maanpinnasta.

5.3 Äänitasot asuntojen oleskelupihoilla

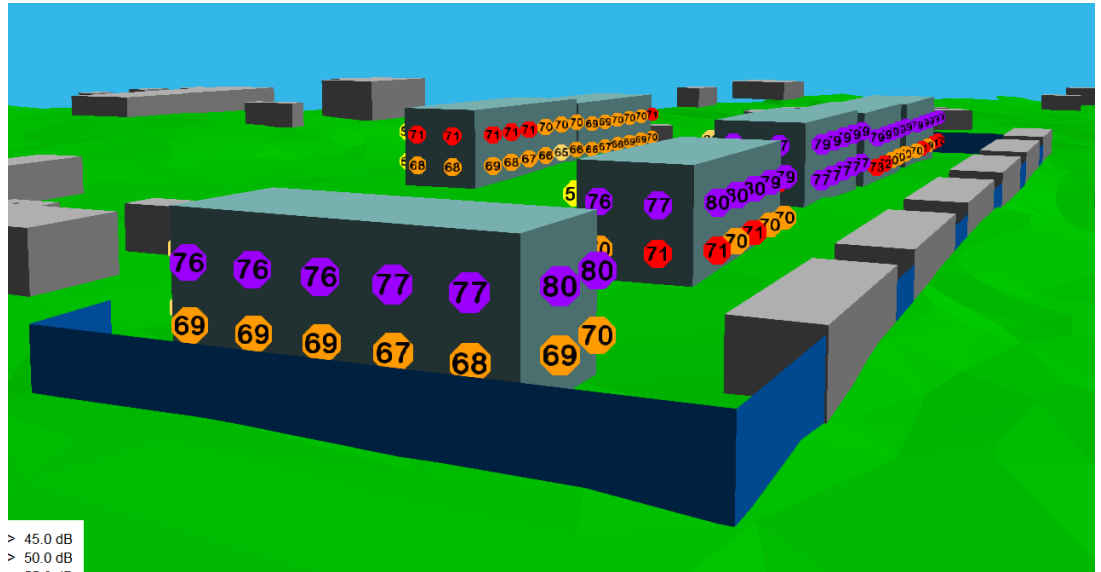
Liitteessä 1 on esitetty rakennusten parvekkeilla vallitseva päivä- ja yöaikainen keskiäänitaso (heijastus huomioitu). Suurimmat asuinrakennuksien oleskelupihoilla vallitsevat keskiäänitasot ovat päivällä 50 dB ja yöllä 50 dB (liite 1).

5.4 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla

Suurimmat asuinrakennuksien julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päivällä 60 dB ja yöllä 60 dB (liite 2). Äänitasot vaihtelevat merkittävästi tutkittavan kerroksen korkeusasemasta melutasojen ollessa korkeammat toisessa kerroksessa kuin ensimmäisessä kerroksessa raiteen puoleisilla julkisivuilla.



Kuva 1. Melumallinnuksen mukaiset kohdistuvat enimmäisäänitasot, kuvattuna kaakosta.



Kuva 2. Melumallinnuksen mukaiset kohdistuvat enimmäisäänitasot, kuvattuna luoteesta.

Raideliikenteen aiheuttamat suurimmat hetkelliset enimmäisäänitasot ($L_{A,F,max}$) ovat suurimmillaan 80 dB (liite 3).

Asemakaavassa rakennuksen ulkovaippaa koskeva ääneneristysvaatimus $\Delta L_{A,vaad}$ annetaan rakennuksen julkisivuun kohdistuvan ja sisällä sallittavan äänitason erotuksena. Julkisivuun kohdistuvassa äänessä ei oteta huomioon julkisivusta poispäin heijastuvaa ääntä.

6. Alueen meluntorjuntatoimenpiteet

6.1 Pihan oleskelualueen suojaus melulta

Luvussa 2.1 esitetyt melun ohjearvot täyttyvät suunnitelluilla pihan oleskelualueilla, kun melumallinnuksen mukaisen meluaita on toteutettu ja rakennukset toteutetaan meluselvityksessä esitetyillä koroilla. Meluesteen sijainti on esitetty liitteessä 1...3. Meluesteen harjan tulee olla liitteessä esitetyssä korkeudessa +97,5...+98,0 metriä (korkeusjärjestelmä N2000) ja ulottua maahan asti tiiviinä. Meluntorjunnassa on huomioitu lisäksi autokatoksen, jonka harjakorkeus tulee olla vähintään +98,5 metriä.

Melueste voi olla rakenteeltaan tiivis säänkestävä rakennuslevy, tiilimuuraus tai betonielementti. Meluesteen voi verhoilla halutessaan, mutta pelkkä puusäleikkö ei toimi meluesteenä. Esteen tulee olla rakenteeltaan tiivis ja sen tulee ulottua maahan saakka. Esteessä voi olla lasi- tai pleksiosia, mutta niiden tulee liittyä tiiviisti esteen muuhun rakenteeseen.

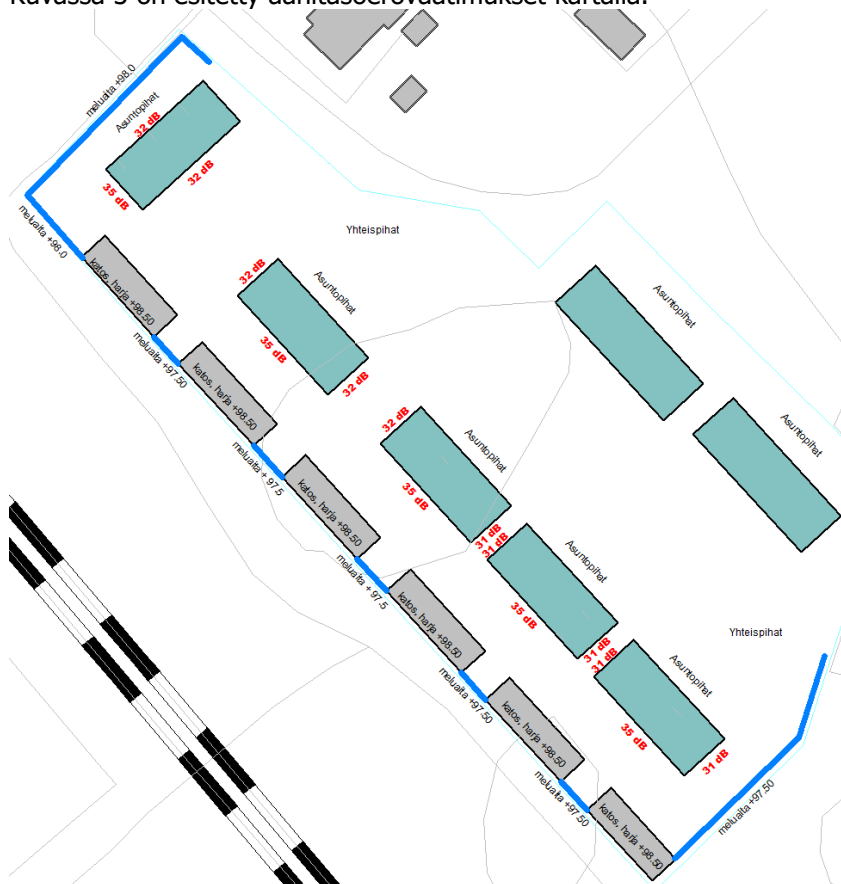
Jos pihojen paikat muuttuvat, oleskelualueet voidaan vapaasti sijoittaa alueelle, joka näkyy liitteen 1 sivulla 2 valkoisena sekä vaalean vihreänä. Jos rakennusmassoittelu, meluesteiden tai oleskelualueiden sijoittelu tai muu sellainen muuttuu, tilanne täytyy tarkastuttaa akustiikkasuunnittelijalla.

6.2 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys

Sisätiloissa sallittava hetkellinen enimmäisäänitaso on 45 dB. Raideliikenteen hetkelliset enimmäisäänitasot ($L_{A,F,max}$) määräävät meluntorjunnan. Rakennuksen ulkovaipan ääneneristystä koskeva asemakaavamääräyksen teksti on esimerkiksi:

Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jonka ulkovaipparakenteiden kokonaisuuden on toteutettava asuin- ja majoitustiloissa äänitasoero $\Delta L_{A,vaad} = 31...35$ dB raideliikennemelua vastaan.

Kuvassa 3 on esitetty äänitasoero vaatimukset kartalla.



Kuva 3. Melumallinnuksen mukaiset ulkovaipan äänitasoerovaatimukset.

Rakennuksen ikkunoiden, ikkunaovien, ulkoseinärakenteiden ja mahdollisten korvausilma-venttiilien ääneneristys on mitoitettava menetelmällä, joka ottaa huomioon rakennusosien muodostaman kokonaisuuden, niiden pinta-alat sekä huonetilan pinta-alan. Tällaisia menetelmiä on esitetty ympäristöministeriön ympäristöoppaassa 108 sekä ohjeen RIL 243-1-2007 luvussa 8.4.

6.3 Terassien suojaus melulta

Terassien sijainneista on arkkitehtisuunnitelmissa luonnokset. Kuitenkin lopulliset terassien sijoittelut voivat vielä muuttua, joten terassien meluntorjunta tulee suunnitella tarkemmin kohteen rakennuslupaa haattaessa. Terassien meluntorjunta määräytyy julkisivulla vallitsevien yöajan melutasojen mukaan (yöohjearvo 50 dB).

7. Epävarmuustarkastelu

Liikenne-ennusteisiin liittyy epävarmuuksia, mutta ennusteet ovat todennäköisemmin liikennemääriä yliarvioivia kuin aliarvioivia. Melumallinnus ei ole herkkä liikennemäärän pienille muutoksille. Esimerkiksi liikennemäärän puolittuminen tai kaksinkertaistuminen vastaavasti pienentää tai kasvattaa melupäästöä vain 3 dB. Tässä kohteessa tieliikennemelun vaikutus on hyvin pieni johtuen raideyhteyden läheisyydestä kohteeseen.

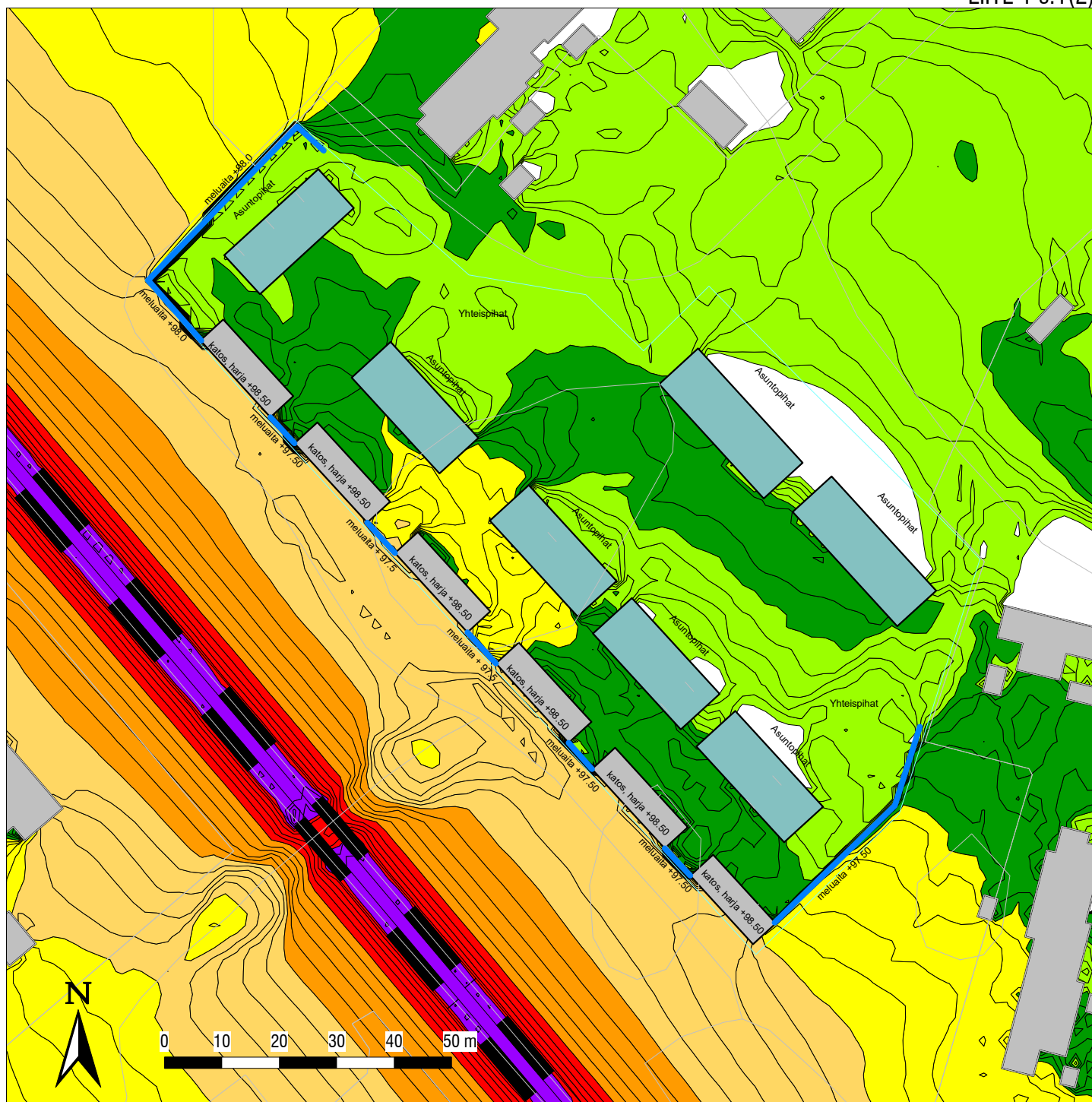
Raideliikenteen osalta mallinnuksessa ei ole voitu ottaa huomioon junien kiihdytyksiä ja jarrutuksia, koska tästä ei ollut tietoa saatavilla. Mallinnuksessa on kuitenkin käytetty kohteen viereisellä rataosuudella mitattuja lähi- ja kaukojunien keskinopeuksia ja enimmäisnopeuksia. Raideliikenteen osalta ei myöskään ollut tiedossa mahdollisia vaihteiden sijaintia, joten raideliikenteestä johtuvaa vaihdekolinaa ei ole otettu huomioon mallinnuksessa.

Tässä mallinnuksessa ei ole mallinnettu raideliikennemelun ulkopuolisia melulähteitä, kuten tieliikennemelua.

Liitteet

1. Melukartat, päivä- ja yöaikaan ennustetilanteessa (2 s.).
2. Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot päiväaikaan/yöaikaan ennustetilanteessa (1 s.).
3. Julkisivuille kohdistuvat raideliikenteestä johtuvat enimmäisäänitasot (1 s.).



**Päiväajan keskiäänitaso** L_A eq. 7-22

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:1000 (A4)

12018950 Meijeritie 9, Iittala, melumallinnus 11.cna

Työ:

12018950-1, Meijeritie 9, Iittala LUONNOS

Liitteen**sisältö:**

Melukartta

Raideliikennemelu. Melusteiden minimikorkeudet.

Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne:

Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne
(KAVL) päivällä klo 07-22

Laatinut:

Santtu Huusko, Ins. Amk

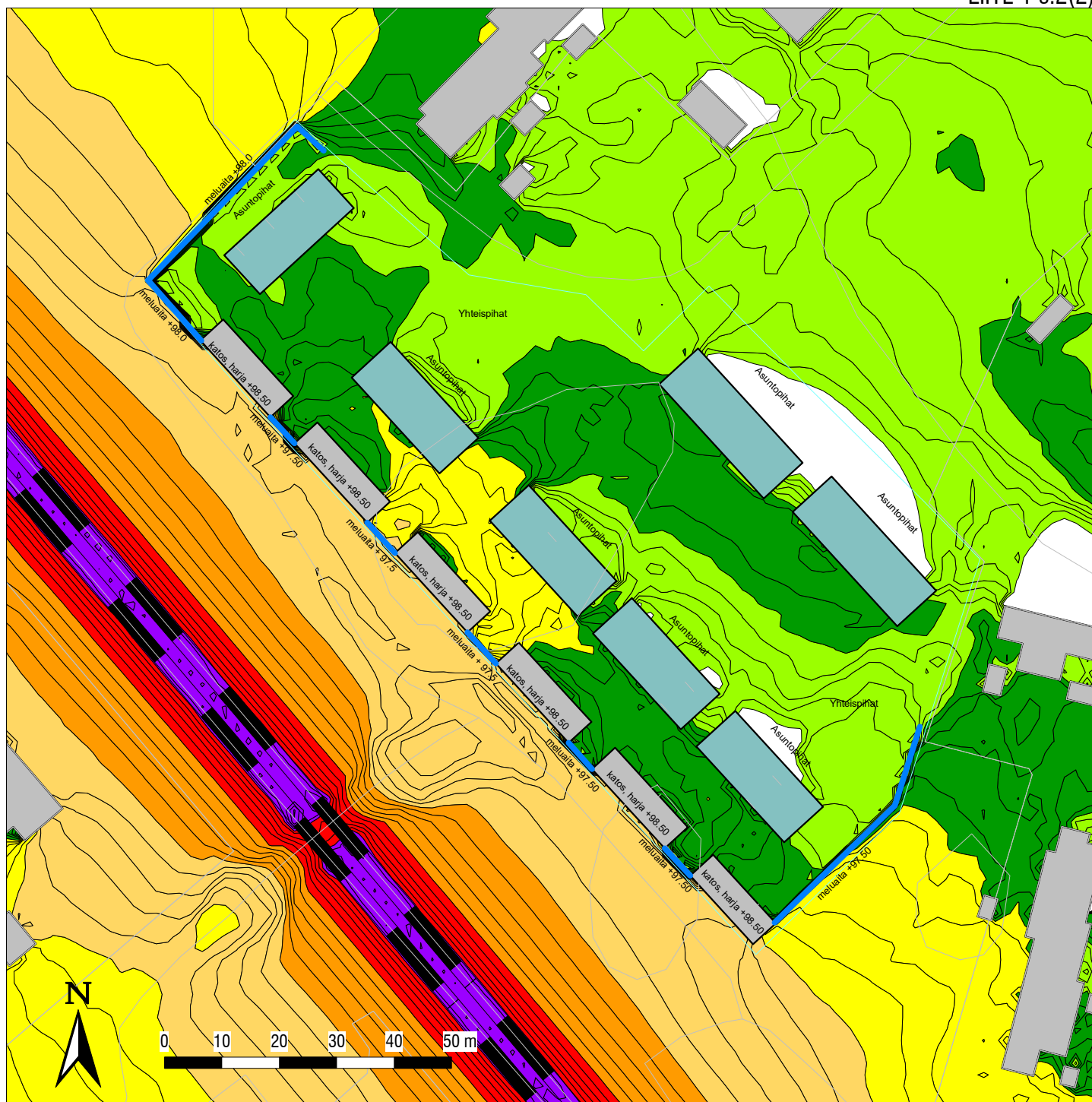
Pvm:

26.3.2025

SITOWISE

Vaihe 020 7118 590

www.sitowise.com/akustiikka

**Yöajan keskiäänitaso** L_A eq. 22-7

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:1000 (A4)

12018950 Meijeritie 9, Iittala, melumallinnus 11.cna

Työ:

12018950-1, Meijeritie 9, Iittala LUONNOS

Liitteen

Melukartta

sisältö:

Raideliikennemelu. Melusteiden minimikorkeudet.
Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne:

Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne
(KAVL) yöllä klo 22-07

Laatinut:

Santtu Huusko, Ins. Amk

Pvm:

26.3.2025

SITOWISE

Vaihe 020 7118 590

www.sitowise.com/akustiikka

**Päiväajan keskiäänitaso***L_A* eq. 7-22

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:1000 (A4)

Työ:

12018950-1, Meijeritie 9, Iittala LUONNOS

**Liitteen
sisältö:**

Julkisivumelutasot
Raideliikennemelu

Liikenne:

Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne
(KAVL) päivällä klo 07-22

**Julkisivuihin
kohdistuvat
melutasot:**

Pieniin ympyröihin on laskettu julkisivun pystylinjaan kohdistuva suurin keskiäänitaso päivällä. Ison ympyrän sisään on merkitty suurin koko rakennuksen julkisivuihin kohdistuva keskiäänitaso päivällä ja yöllä.

Laatinut:

Santtu Huusko, Ins. Amk

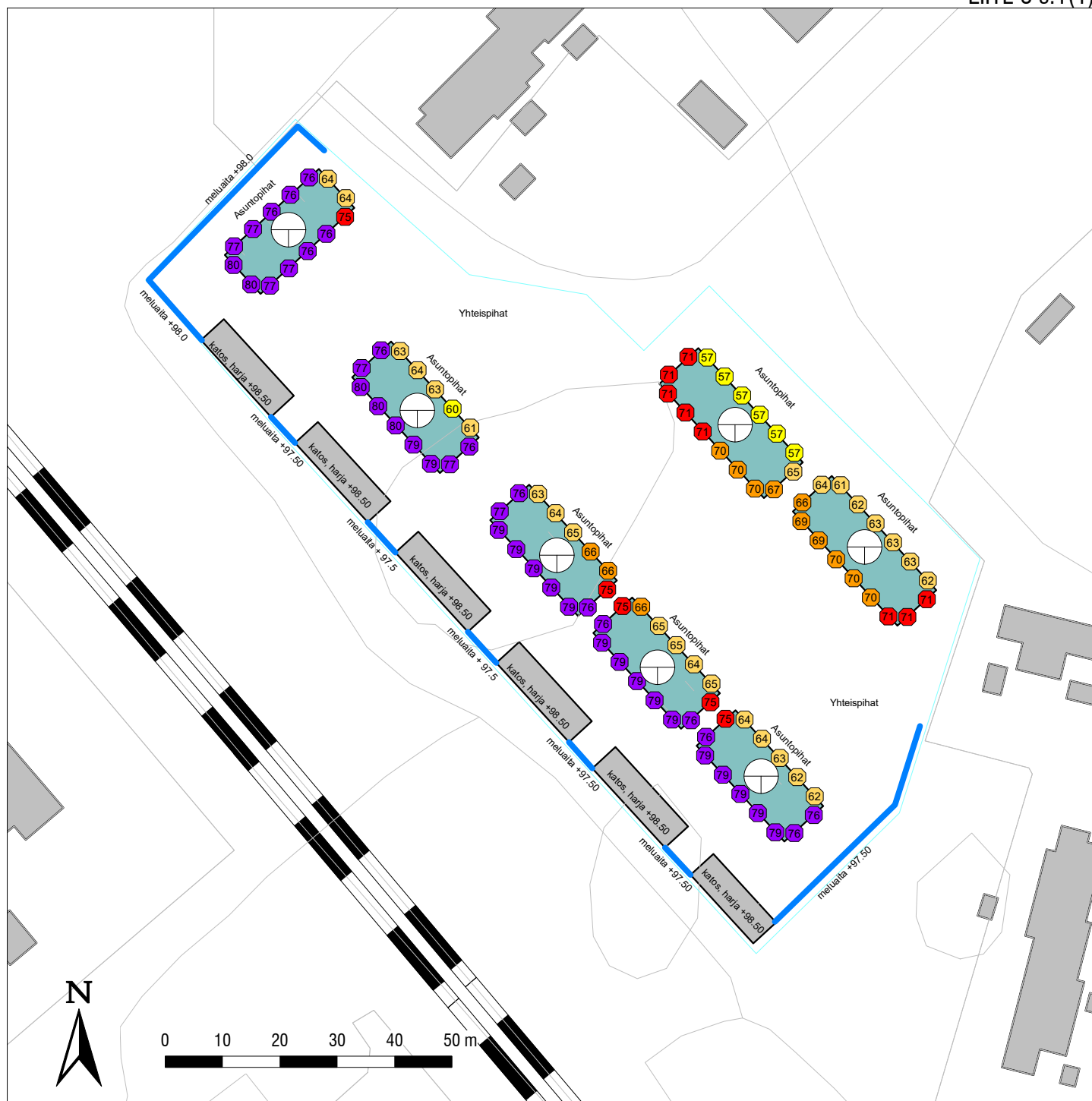
Pvm:

26.3.2025

SITOWISE

Vaihe 020 7118 590

www.sitowise.com/akustiikka

**Enimmäisäänitaso** L_{Amax}

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:1000 (A4)

Työ:

12018950-1, Meijeritie 9, Iittala LUONNOS

Liitteen sisältö:

Julkisivumelutasot
Raideliikenteen aiheuttamat enimmäisäänitasot

Julkisivuihin kohdistuvat melutasot: Pieniin ympyröihin on laskettu julkisivun pystylinjaan kohdistuva enimmäisäänitaso.

Laatinut:

Santtu Huusko, Ins. Amk

Pvm:

26.3.2025

SITOWISE

Vaihe 020 7118 590

www.sitowise.com/akustiikka